



(51) Int. Cl.: **G02B 7/182,**
G02B 23/02, G02B 26/08

(52) EPO. Cl.: **G02B 7/182,**
G02B 23/02

(11) Patent Id: **DE 3930353 A1**
(43) Date: **14.03.1991**

(21) Applic id: **DE 3930353A**
(22) Filed: **12.09.1989**

(30) Priority: **DE 3930353A 12.09.1989**
Family: **DE 3930353 A1 14.03.1991**

(71) Applicant: **TELDIX GMBH (DE)**
(72) Inventor: **HETTLAGE ECKART DIPL ING (DE)**

(54) Optical detection equipment with telescope - has third mirror in centre of first one reflecting through gimbal bearing

(57)

The optical detection equipment incorporates a telescope, also a first gimbal frame turning in a first axis on the housing. A second such frame turns on the first on an axis at right angles to the first axis, and contains a first mirror, while a second mirror is mounted on the housing in the path of the rays from the first one. A third mirror on the housing is in the path of the rays from the second one. Torque and angle indicators are mounted on the axes. The third mirror (3) is in the centre of the first one (1), the rays (10) reflected from it passing through one of the ball-bearings (5) supporting the first gimbal frame (7). USE/ADVANTAGE - Compact and light in weight, being particularly for use in earth-observation satellites.

⑬ BUNDESREPUBLIK
DEUTSCHLAND



DEUTSCHES
PATENTAMT

⑫ **Offenlegungsschrift**
⑪ **DE 3930353 A1**

⑤① Int. Cl. 5:
G 02 B 26/08
G 02 B 23/02
G 02 B 7/182

⑳ Aktenzeichen: P 39 30 353.5
㉑ Anmeldetag: 12. 9. 89
㉒ Offenlegungstag: 14. 3. 91

DE 3930353 A1

㉗ Anmelder:
Teldix GmbH, 6900 Heidelberg, DE

㉘ Erfinder:
Hettlage, Eckart, Dipl.-Ing., 7500 Karlsruhe, DE

⑤⑥ Für die Beurteilung der Patentfähigkeit
in Betracht zu ziehende Druckschriften:

DE	36 06 547 A1
FR	14 22 904
US	30 93 736

⑤④ **Optische Abtastvorrichtungen**

Durch Einbeziehung des Teleskops in den beweglichen Teil eines kardanisch gelagerten ersten Spiegels gelingt es, den äußeren kardanischen Rahmen beidseitig mit kleinen Kugellagern zu lagern und damit hohe Verstellgenauigkeit bei gleichzeitig optimaler Rahmensteifigkeit zu gewährleisten. Die Halterung des dritten Spiegels durch ein Loch im ersten Spiegel ermöglicht einen sehr kompakten und leichten Aufbau und vermeidet Abschattungen im Strahlengang des Teleskops, wie sie durch Streben beim herkömmlichen Aufbau vorhanden wären.

DE 3930353 A1

Beschreibung

Die Erfindung betrifft eine optische Vorrichtung entsprechend den Merkmalen des Oberbegriffs des 1. Patentanspruchs.

Vorrichtungen dieser Art werden z. B. in Satelliten zur Erdbeobachtung verwendet. Dabei gelangt das von der Erde reflektierte Sonnenlicht durch eine Gehäuseöffnung auf eine kardanisch gelagerte Spiegelanordnung. Diese Spiegelanordnung wird durch Nachstellung um zwei Achsen stets auf die Erde ausgerichtet, wobei über Winkelsensoren die genaue Stellung der Kardanrahmen vermessen wird.

Speziell bei der Anwendung in Erdbeobachtungs-Satelliten ist die Forderung an die Verstellgenauigkeit sehr hoch (z. B. 1 Bogensekunde). Diese Auflösung ist mit herkömmlichen Lagerungen solcher Spiegel nicht mehr erreichbar.

Besonders wenn der äußere kardanische Rahmen mit großen Dünnringlagern gelagert ist, deren Innendurchmesser größer als die Instrumentapertur ist, nimmt die Lagerreibung so stark zu, daß eine Verstellung im Bogensekundenbereich nur mit äußerst hohen Kräften erreicht werden kann, siehe Fig. 1.

Bei Verwendung von kleinen Kugellagern, welche die Einstellgenauigkeit gewährleisten, ist man auf eine Lagerung außerhalb des Strahlengangs beschränkt, d. h. der äußere kardanische Rahmen kann nur hinter dem Spiegel gelagert werden, Fig. 2. Dies hat jedoch den Nachteil der geringeren Steifigkeit und Belastbarkeit, besonders bei Startvibration in Raumfahrtanwendungen.

Aufgabe der Erfindung ist es, die Abtastvorrichtung mit Teleskop so zu gestalten, daß durch die neuartige Vorrichtung Raum und Gewicht gespart wird.

Diese Aufgabe wird durch die im kennzeichnenden Teil des Anspruchs 1 enthaltenden Merkmale gelöst.

Neuartige kardanische Spiegelagerung: Fig. 3 (Vorderansicht) und Fig. 4 (Draufsicht) zeigen die Anordnung.

Dabei wird eine beidseitige Lagerung des äußeren kardanischen Rahmens mit kleinen Lagern aus den oben erwähnten Gründen angestrebt. Für das Lager auf der Teleskopseite ist dies dann möglich, wenn es an einer Stelle angeordnet ist, an der der Strahlengang so eng ist, daß er durch die kleine Innenbohrung des Lagers hindurch treten kann. Dies ist jedoch nur möglich, wie aus Fig. 3 ersichtlich, wenn der zweite und dritte Spiegel des Teleskops mit in die kardanische Anordnung einbezogen werden. Da die Drehachse des äußeren kardanischen Rahmens mit der optischen Achse des Teleskops identisch ist, beeinflußt ein Mitrotieren des Teleskopspiegel nicht deren Funktion. Wie ersichtlich, ist damit eine geschlossene Rahmenstruktur mit sehr hoher Steifigkeit möglich.

Um die Anordnung so kompakt wie möglich zu gestalten, kann der dritte Spiegel des Teleskops durch ein Loch im ersten Spiegel hindurch von hinten gehalten werden. Damit verkürzt sich die Spiegelverstell-Teleskop-Einheit um ca. 25%. Ein weiterer Vorteil ist das Wegfallen von Streben, wie sie beim herkömmlichen Teleskop zur Halterung des dritten Spiegels üblich sind.

Bezugszeichenliste

- 1 erster Spiegel
- 2 zweiter Spiegel
- 3 dritter Spiegel

- 4 Stege
- 5 Lager
- 6 Gehäuse
- 7 erster Kardanrahmen, äußerer Kardanrahmen
- 8 zweiter Kardanrahmen, innerer Kardanrahmen
- 9 vom zweiten Spiegel reflektierter Lichtstrahl
- 10 vom dritten Spiegel reflektierter Lichtstrahl
- 11 Öffnung im ersten Spiegel

Patentansprüche

1. Optische Abtastvorrichtung mit integriertem Teleskop, enthaltend

- einen am Gehäuse um eine erste Achse drehbar gelagerten ersten Kardanrahmen,
- einen am ersten Kardanrahmen drehbar gelagerten zweiten Kardanrahmen, welcher um eine zur ersten Achse senkrechten Achse gelagert ist,
- einen im zweiten Kardanrahmen angeordneten ersten Spiegel,
- einen am Gehäuse gelagerten, im Strahlengang des ersten Spiegels angeordneten zweiten Spiegel,
- einen am Gehäuse gelagerten, im Strahlengang des zweiten Spiegels angeordneten dritten Spiegel,
- an den Achsen angeordnete Drehmoment- und Winkelgeber, dadurch gekennzeichnet,
- daß der dritte Spiegel (3) im Zentrum des ersten Spiegels (1) angeordnet ist und
- daß der vom dritten Spiegel (3) reflektierte Strahl (10) durch eines der beiden, den ersten Kardanrahmen (7) lagernde, Kugellager (5) nach außen geführt ist.

2. Optische Abtastvorrichtung nach Anspruch 1, dadurch gekennzeichnet, daß die Lagerung beider Kardanrahmen (7, 8) mit im Verhältnis zum Aperturdurchmesser der Optik kleinen Lagern (5) gelagert ist.

Hierzu 4 Seite(n) Zeichnungen

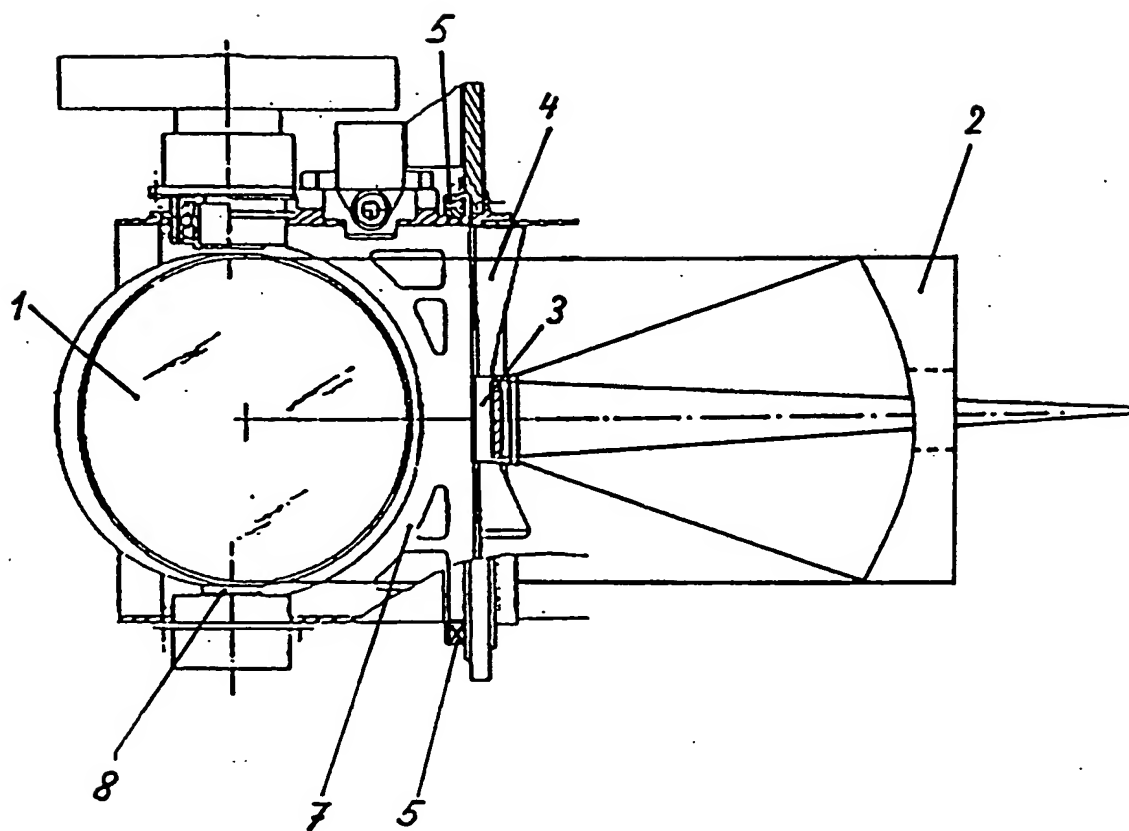
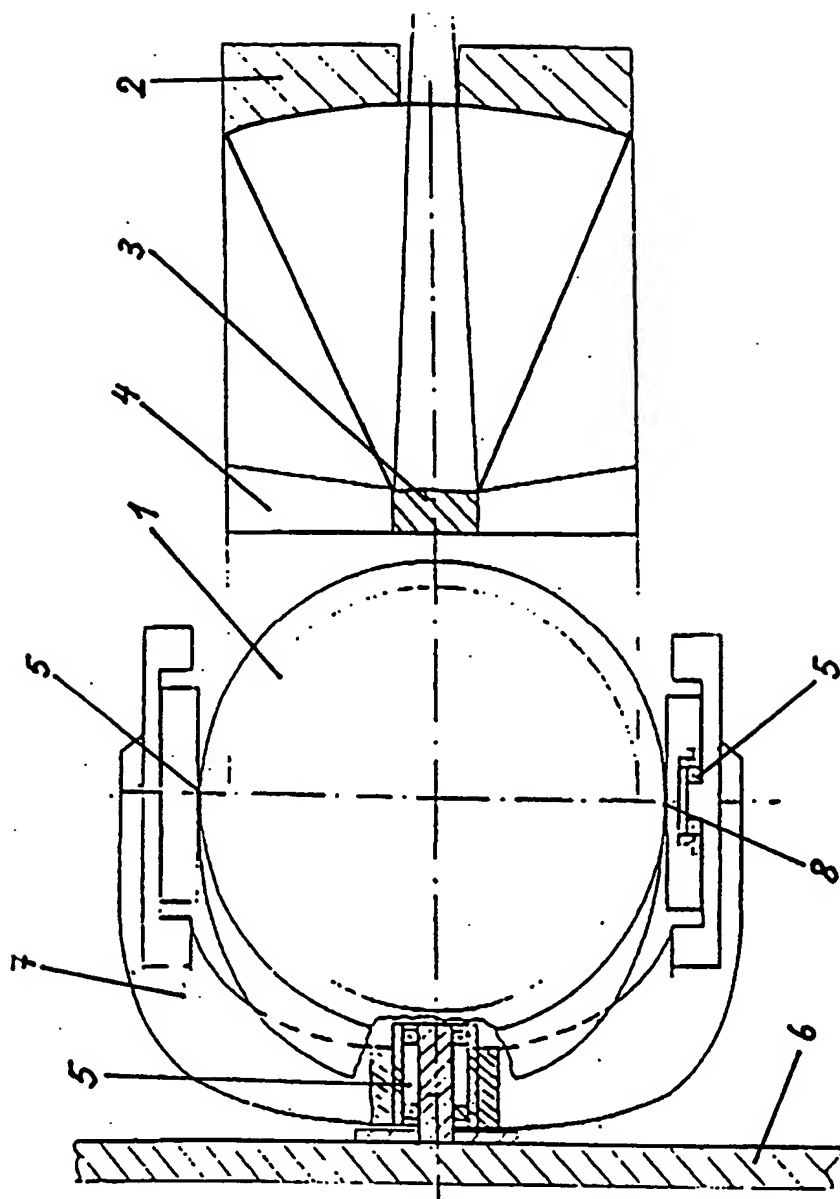
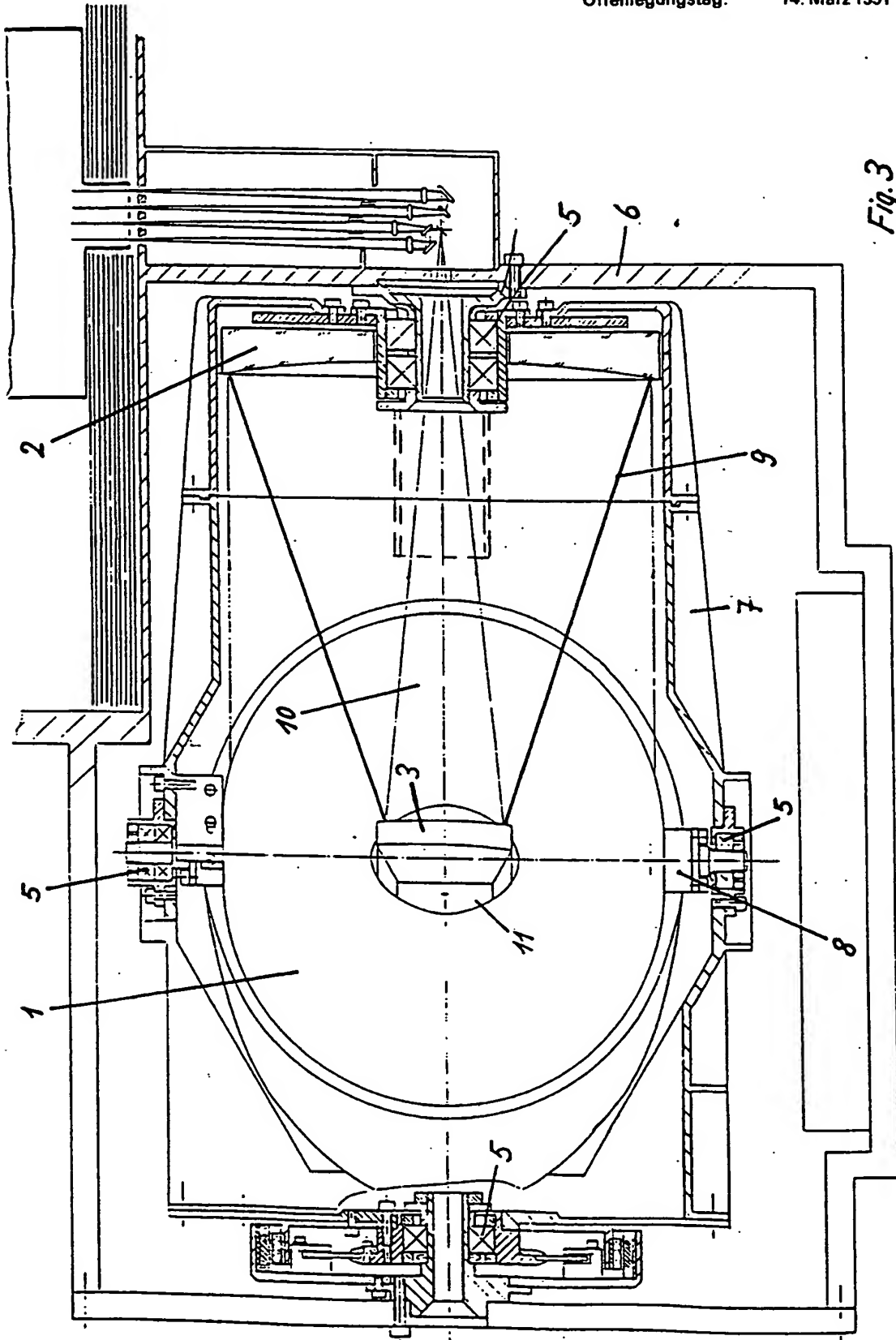


Fig. 1





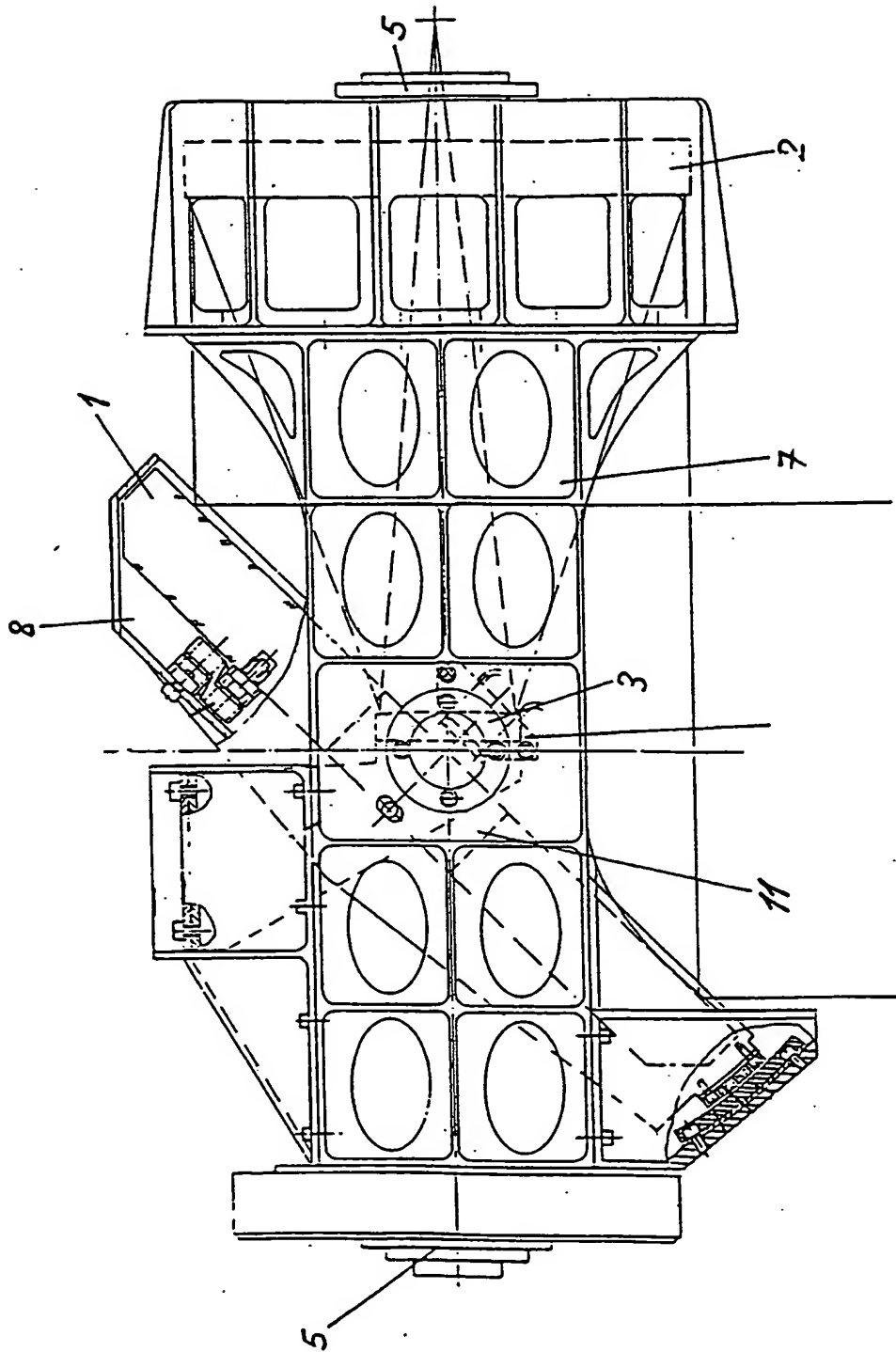


Fig. 4